

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-242957

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int. Cl.

G11B 7/135

G01N 13/10

G01N 13/14

G11B 7/12

(21)Application number : 11-041225

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.02.1999

(72)Inventor : FUKUDA TAKEO

TATE SUMIO

OGUSHI MASUO

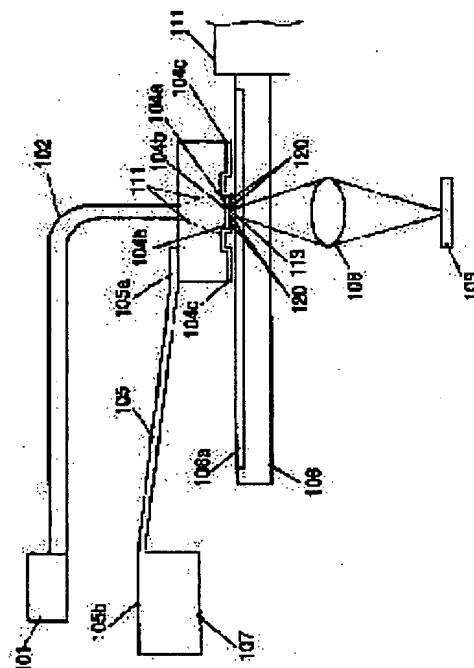
NAKAJIMA KAZUYUKI

(54) OPTICAL HEAD AND INFORMATION REPRODUCING DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical head with high reliability capable of recording and reproducing or the like with recording density higher than recording density decided by a diffraction limit, and suppressing the heating of a fine opening or deformation attributable to the heating and to provide an information reproducing device using this optical head.

SOLUTION: The neighborhood of a fine opening 104a being an evanescent light generating means for generating evanescent lights from lights introduced by an optical path 102 for introducing lights from a light source 101 to a prescribed position is cooled by using the flow of fluid generated according to the rotation of a recording medium 106. Thus, the evanescent light generating means whose temperature is made high due to the irradiation of lights can be cooled, and the evanescent light generating means can be prevented from being excessively heated. Thus, the reliability of the optical head can be improved, and the reliability of an information reproducing device on which the optical head is loaded can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-242957

(P2000-242957A)

(43) 公開日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 1 1 B 7/135		G 1 1 B 7/135	A 5 D 1 1 9
G 0 1 N 13/10		G 0 1 N 37/00	Y
13/14			D
G 1 1 B 7/12		G 1 1 B 7/12	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平11-41225

(22) 出願日 平成11年2月19日 (1999.2.19)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 福田 建生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 橋 純生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

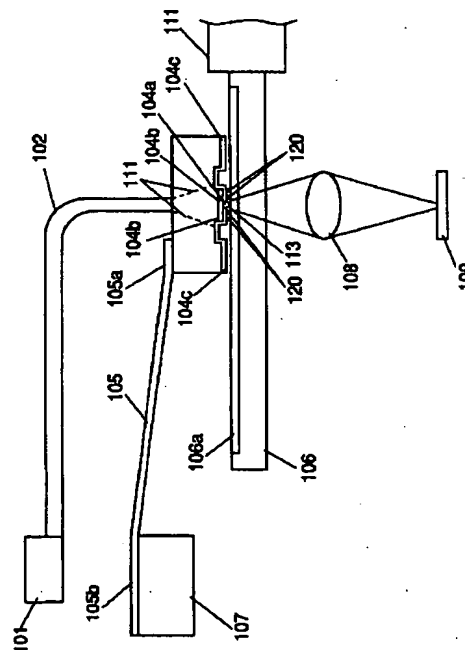
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学ヘッド及びそれを用いた情報再生装置

(57) 【要約】

【課題】 回折限界で決まる記録密度よりも高い記録密度で記録・再生等を行うことができ、かつ、微小開口部の発熱やそれに伴う変形等を抑制することができる信頼性の高い光学ヘッド及びそれを用いた情報再生装置を提供すること

【解決手段】 光源101からの光を所定の位置に導く光路102により導かれてきた光からエバネッセント光を発生させるエバネッセント光発生手段となる微小開口104a近傍を記録媒体106の回転に伴って発生する流体の流れを用いて冷却する構成を有している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】光源と、前記光源からの光を所定の位置に導く光学系と、前記光学系により導かれてきた光からエバネッセント光を発生させるエバネッセント光発生手段と、前記エバネッセント光発生手段を保持する保持手段と、前記保持手段を記録媒体の所定の位置に移動させる駆動手段と、エバネッセント光と記録媒体の記録面との間の相互作用により発生した光を受光する受光手段とを備えた光学ヘッドであって、前記エバネッセント光発生手段を前記記録媒体の回転に伴って発生する流体の流れにより冷却することを特徴とする光学ヘッド。

【請求項 2】エバネッセント光発生手段を保持手段の流体流出端側に形成したことを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 3】エバネッセント光発生手段を保持手段の幅方向に対してほぼ中央に形成したことを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 4】記録媒体を保持し、駆動する媒体駆動手段により、回転動作している前記記録媒体に対して、請求項 1～3 のいずれか 1 記載の光学ヘッドによりエバネッセント光を照射して、情報の再生を行うことを特徴とする情報再生装置。

【請求項 5】記録媒体が所定の回転数になるまで、エバネッセント光発生手段に光を入射させないことを特徴とする請求項 4 記載の情報再生装置。

【請求項 6】記録媒体の回転状態を確認してから、エバネッセント光発生手段に光を入射させることを特徴とする請求項 4 記載の情報再生装置。

【請求項 7】エバネッセント光発生手段に光が入射しないようにしてから媒体駆動手段を停止させることを特徴とする請求項 4～6 いずれか 1 記載の情報再生装置。

【請求項 8】光源と、前記光源からの光を所定の位置に導く光学系と、前記光学系により導かれてきた光からエバネッセント光を発生させるエバネッセント光発生手段と、前記エバネッセント光発生手段を保持する保持手段と、前記保持手段を記録媒体の所定の位置に移動させる駆動手段と、記録媒体を保持する記録媒体保持手段と、エバネッセント光と記録媒体の記録面との間の相互作用により発生した光を受光する受光手段と、前記エバネッセント光発生手段に対して送風する送風手段を備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項 9】送風手段が記録媒体よりもエバネッセント光発生手段側に形成されていることを特徴とする請求項 8 記載の情報再生装置。

【請求項 10】光源と、前記光源からの光を所定の位置に導く光学系と、前記光学系により導かれてきた光からエバネッセント光を発生させるエバネッセント光発生手段と、前記エバネッセント光発生手段を保持する保持手段と、前記保持手段を記録媒体の所定の位置に移動させる駆動手段と、エバネッセント光と記録媒体の記録面と

の間の相互作用により発生した光を受光する受光手段とを備えた光学ヘッドを備え、記録媒体を保持し、駆動する媒体駆動手段により、回転動作している前記記録媒体に対して、光学ヘッドによりエバネッセント光を照射して、情報の再生を行うことを特徴とする情報再生装置であって、記録媒体が所定の回転数になるまで、エバネッセント光発生手段に光を入射させないことを特徴とする情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報記録媒体に光を照射して情報を光学的に記録、消去または再生する光学ヘッド及びそれを用いた情報再生装置に係り、特に、エバネッセント光を利用することにより高密度での記録、消去または再生を可能にした光学ヘッド及びそれを用いた情報再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】以下従来の技術について説明する。

【0003】一般に記録媒体への記録密度は集光スポット径によって決定されるが、従来の光学ヘッドでは、対物レンズの開口数と光源の波長とによって決まる回折限界より集光スポット径を小さくできなかったため、回折限界以上の記録密度を得ることはできなかった。

【0004】そこで、回折限界以下の光スポットを形成し、記録媒体の記録密度を飛躍的に向上させるために、例えばアブライド、フィジクス、レター (Appl. Phys. Lett.), 61, 142 (1992) では、光ファイバの先端を尖らせ、さらにその先端に波長以下の径の微小開口を設け、その開口部に発生するエバネッセント光を用いて記録媒体への記録・再生を行う技術が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来のように、光ファイバの先端に微小開口を設けてエバネッセント光を発生させる方法では、光ファイバの先端を尖らせて設けられた微小開口部に光が集中し、微小開口部の温度が非常に高くなってしまふ。このため微小開口部がそこで発生する熱によって膨張・変形したり、近接して設けられている記録媒体が変形してしまう等の不都合が発生してしまい、光学ヘッド及びそれを用いた情報再生装置の信頼性が低くなってしまふという問題点があった。

【0006】本発明は、上記した従来の技術の問題点を解決するもので、従来の回折限界で決まる記録密度よりも高い記録密度で記録・再生等を行うことができ、かつ、微小開口部の発熱やそれに伴う変形等を抑制することができる信頼性の高い光学ヘッド及びそれを用いた情報再生装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、光源からの光

を所定の位置に導く光学系により導かれてきた光からエバネッセント光を発生させるエバネッセント光発生手段を記録媒体の回転に伴って発生する流体の流れを用いてエバネッセント光発生手段を冷却する構成を有している。

【0008】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、光源と、前記光源からの光を所定の位置に導く光学系と、前記光学系により導かれてきた光からエバネッセント光を発生させるエバネッセント光発生手段と、前記エバネッセント光発生手段を保持する保持手段と、前記保持手段を記録媒体の所定の位置に移動させる駆動手段と、エバネッセント光と記録媒体の記録面との間の相互作用により発生した光を受光する受光手段とを備えた光学ヘッドであって、前記エバネッセント光発生手段を前記記録媒体の回転に伴って発生する流体の流れにより冷却することにより、光の照射により高温になるエバネッセント光発生手段を特別な冷却手段を設けることなく、効率的に冷却することができる。

【0009】請求項2に記載の発明は、エバネッセント光発生手段を保持手段の流体流出端側に形成したことにより、エバネッセント光発生手段をより記録媒体に近づけることができると共に、エバネッセント光発生手段周辺の風量をより大きくすることができる。

【0010】請求項3に記載の発明は、エバネッセント光発生手段を保持手段の幅方向に対してほぼ中央に形成したことにより、端部に設けた場合に比べて、さらに冷却効率を高めることができるとともに保持手段の姿勢変化によるエバネッセント光発生手段と記録媒体との位置関係の変化を最小限に抑制することができる。

【0011】請求項4に記載の発明は、記録媒体を保持し、駆動する媒体駆動手段により、回転動作している前記記録媒体に対して、請求項1～3のいずれか1記載の光学ヘッドによりエバネッセント光を照射して、情報の再生を行うことを特徴とする情報再生装置。

【0012】請求項5に記載の発明は、媒体駆動手段が所定の回転数になるまで、エバネッセント光発生手段に光を入射させないことにより、エバネッセント光発生手段を冷却するのに不十分な風量しか発生していない状態で、誤ってエバネッセント光発生手段に光が入射することを防止できる。

【0013】請求項6に記載の発明は、記録媒体の回転状態を確認してから、エバネッセント光発生手段に光を入射させることにより、エバネッセント光発生手段の冷却を確実に行うことができる。

【0014】請求項7に記載の発明は、エバネッセント光発生手段に光が入射しないようにしてから媒体駆動手段を停止させることにより、エバネッセント光発生手段に光が入射しているときには、記録媒体の回転を停止させないようにできる。

10

【0015】請求項8に記載の発明は、光源と、前記光源からの光を所定の位置に導く光学系と、前記光学系により導かれてきた光からエバネッセント光を発生させるエバネッセント光発生手段と、前記エバネッセント光発生手段を保持する保持手段と、前記保持手段を記録媒体の所定の位置に移動させる駆動手段と、記録媒体を保持する記録媒体保持手段と、エバネッセント光と記録媒体の記録面との間の相互作用により発生した光を受光する受光手段と、前記エバネッセント光発生手段に対して送風する送風手段を備えたことにより、記録媒体の状態に関係なく、かつ、効率良くエバネッセント光発生手段の冷却を行うことができる。

【0016】請求項9に記載の発明は、送風手段が記録媒体よりもエバネッセント光発生手段側に形成されていることにより、反対側に形成されている場合に比べて、より強い風をエバネッセント光発生手段に当てることができる。

【0017】（実施の形態1）次に本実施の形態1における光学ヘッドおよび情報再生装置について説明する。

20

【0018】図1は本発明の一実施の形態における情報再生装置を示す図である。

【0019】図1において、101は光源で、光源101としては、レーザ、発光ダイオード等の比較的光量の大きなものを用いることが好ましい。特に半導体で形成されたものは小型・低価格であるので装置の体積が小さい情報再生装置に用いるには好適である。

30

【0020】102は光路で、光路102は、光ファイバ等の導波路や、レンズ等を用いた光学系などにより構成されており、光源101から出射された光を所定の位置に導く働きを有している。

【0021】103はスライダで、スライダ103はその一部もしくは全部が透光性を有する材料で形成されており、記録媒体106上を浮上もしくは摺動して、記録媒体106の所定の位置に記録再生に用いる光を移動させる働きを有しており、また光路102を介して導かれてきた光は、このスライダ103に入射するように構成されている。

40

【0022】104は遮光手段で、遮光手段104は、スライダ103の記録媒体106に対向する面に設けられ、その一部には光源101から出射される光の波長よりも小さな直径を有する微小開口104aが形成されている。光源101から光路102を経てスライダ103に入射した光は、遮光手段104に形成された微小開口104aを経てエバネッセント波の形態をとる。通常、光波は波長よりも小さな微小開口104aを通過することができないが、微小開口104aと記録媒体106との間の距離が十分小さい（～100nm）場合にのみ、微小開口104aからエバネッセント光を発生させて記録媒体106と相互作用を起こすことができる。従っ

50

て、微小開口104aと記録媒体106との間の距離を

正確に検出し、制御することが非常に重要となる。スライダ103および遮光手段104の構成については後程詳述する。

【0023】105は支持部材で、支持部材105の一方の端部105aは、スライダ103の遮光手段104が設けられている面と反対側の端面に接続され、もう一方の端部105bは、駆動手段107の接続されている。そして駆動手段107の動作は、支持部材105を介してスライダ103の伝達され、スライダ103の媒体対向面に設けられている微小開口104aで発生するエバネッセント光を記録媒体106の所定の位置に移動させ、情報の記録もしくは／および再生を行うことができる。ここで駆動手段107としては、ボイスコイルモータ等の軸を中心に回転動作をするものや、アクチュエータ等のXY方向に直線動作をするものが利用可能である。

【0024】108は集光部材で、集光部材108は、記録媒体106を挟んでスライダ103の反対側に設けられており、微小開口104aで発生したエバネッセント光が記録媒体106の記録面106aと相互作用して発生した伝播光の一部を集光する働きを有している。

【0025】109は受光部材で、受光部材109は、集光手段108で集光された記録面106aの情報に応じた再生光を受光し、電気信号に変換する働きを有している。

【0026】111は媒体駆動手段で、媒体駆動手段111は、媒体保持部と媒体駆動部とを備えており、記録媒体106を保持し、回転させる働きを有している。媒体保持部としては、爪やボール等を用いた既知の媒体を保持する機構を用いることができる。また、媒体駆動部としては、特に流体軸受けを用いたスピンドルモータを用いることが、静粛性が向上するとともに長寿命化を図ることができるので好ましい。

【0027】120は微小開口104aの周囲に設けられた冷却部材で、冷却部材120は高温になる微小開口104a周辺の温度を下げ、微小開口104aの開口径の変化や周辺の膨張・収縮に伴う記録・再生特性の変化を最小限に抑制する働きを有している。この冷却部材120については後程詳述する。

【0028】次に相変化型の記録媒体106への記録について説明する。

【0029】光源101から所定の出力で出射された光は、光路102を介してスライダ103に入射し、スライダ103の媒体対向面に形成されている遮光手段の微小開口104a近傍にエバネッセント光が発生する。このエバネッセント光を相変化型の記録媒体106に局所的に照射して、記録媒体106の所定の位置を加熱する。記録媒体106中の融点以上まで光照射加熱された部分は、結晶状態であったものが一旦熔融し、急激な温度降下の過程でアモルファス状態に変化する。この結晶

状態とアモルファス状態の変化で情報の記録を行う。

【0030】次に相変化型の記録媒体106における情報の再生について説明する。記録媒体106のアモルファス部分と結晶部分とでは、組成が同じでも構造が異なるため、光学定数が異なる。このため、微小開口104aと記録媒体106との距離が一定であっても、前記微小開口104aと記録媒体106との光学的結合効率、アモルファス状態と結晶状態とで変化する。この光学的結合効率の変化に応じ、記録媒体106を透過する光強度は変化する。すなわち、光源101から出射された光により微小開口104aに発生したエバネッセント光と記録媒体106との相互作用により発生する伝播光が、記録媒体106を透過して集光部材108を経て受光部材109に入射する光の強度が結晶状態とアモルファス状態とで異なることになる。従って強度の差を受光部材109で検知することにより、記録媒体106に記録されている情報を再生することができる。

【0031】なお本実施の形態では、光源101および光路102はスライダ103とは別に設けられていたが、光源101および光路102は、スライダ103上に設けても良い。さらに光源101および光路102を支持手段105や駆動手段107に設けて、スライダ103を連動するように構成しても良い。このようにスライダ103、支持手段105及び駆動手段107に光源101および光路102を設けることにより、移動するスライダ103の所定の位置に確実に光源101からの光を入射させることができるので、情報の再生が確実に、かつ、シークタイムも短くすることができるとともに、光源101および光路102を、スライダ103の動作にあわせて追従させるための機構を簡略化することができるので、生産性が高く、信頼性も高い光学ヘッドとすることができる。

【0032】次に本実施の形態におけるスライダ及び遮光手段の詳細な構成について図を参照しながら説明する。図2は本発明の実施の形態1におけるスライダの構成を示す図である。

【0033】図2において、スライダ103の媒体対向面側には、レール面103a、103b、103cがそれぞれ形成されており、さらにレール面103bには遮光手段104が形成されている。

【0034】スライダ103は、光学ヘッドの記録媒体106上の移動を円滑に行わせる働きを有している。スライダ103の方式としては、記録媒体に接触した状態で用いられる摺動型のものを用いても良いし、記録媒体106上を浮上した状態で用いられる浮上型のものを用いても良い。更に浮上型のものの中には、スライダを記録媒体106に接触させたまま装置の起動、停止を行うコンタクトスタートストップ方式や、非接触で起動、停止を行うセルフローディング型浮上ヘッドスライダ機構、スライダ昇降型ロード／アンロード機構、ランプ

ロード型ロード／アンロード機構等の非接触方式のものがある。

【0035】またスライダのレール面の高さは、遮光手段104が設けられているものとそうでないもので異ならせることが好ましい。スライダ103が摺動型である場合やCSS方式である場合には、遮光手段104と記録媒体106の接触に起因する遮光手段104の破損を防止するために、遮光手段104が設けられているレール面103bは、他のレール面103a、103cよりも低く、さらには遮光手段104の媒体対向面が、他のレール面103a、103cよりも低く形成されていることが好ましい。

【0036】また浮上型で、非接触で起動、停止を行う方式の場合には、遮光手段104の媒体対向面が、他のレール面103a、103cよりも高く形成されていることが、記録媒体106と遮光手段104に形成された微小開口104aとの間の距離（浮上量）をより小さくすることができるので、外部からの振動等で記録媒体106と遮光手段104とが多少離間してもエバネッセント光がより確実に記録媒体106に接するようにできるので、極めて安定した記録もしくは再生特性を実現できるので好ましい。

【0037】またスライダ103の表面は、光路102からの光が入射する部位と微小開口104a以外の部分で吸光特性や反射特性を有する遮光手段で遮光されていることが、スライダ103から漏れ出した記録や再生に関係のない光（迷光）が受光部材109にノイズとして入射して、S/N比が劣化してしまうことを抑制することができるので好ましい。

【0038】遮光手段104は、微小開口104a及び中間層104bと遮光層104cとを有しており、微小開口104aは上述の通りエバネッセント光を発生させる。これに対して中間層104b、遮光層104cは、微小開口104aでエバネッセント光を発生させるのに寄与する光以外を遮断して、記録媒体106方向に漏れ出す光（迷光）の発生を抑制する働きを有している。

【0039】ここで遮光層104cは吸光特性があり、入射してきた光を吸収し、熱に変換する働きを有している。従って遮光層104cは、熱による遮光層104cの破壊を防ぐために、高い熱伝導性と熱放出性が要求される。さらに中間層104bとの間の温度差や熱膨張率の差等に起因して発生する熱応力のひずみにより、微小開口104aの大きさが変化したり、中間層104b、遮光層104cが破壊されることを防止するために、熱膨張性等に着目する必要がある。

【0040】また中間層104bは、微小開口104aを規定するため光が集中し高温になる遮光層104cと比較的低温であるスライダ103との間に設けられ、遮光層104cとスライダ103との間の温度差や膨張率の差を吸収し、熱に起因するストレスを緩和して、微小

開口104aの形状変化や遮光層104cの破壊等の不都合の発生を抑制する働きを有している。

【0041】従って中間層104b、遮光層104cおよびスライダ103のそれぞれの特性値を比較検討すると、以下のように設定されることが好ましい。

【0042】まず熱伝導性（率）は、微小開口104aを規定するため光が集中し発熱量が大きい遮光層104cで最も高く、遮光層104cに隣接し、微小開口104a及び遮光層104cに接する中間層104b、中間層104bに接するスライダ103の順に低くなっていることが、発生する熱を効率良く発散させることができ、遮光手段104がスライダ103から剥離したり、遮光手段104が熱により、変形、溶融する等の不都合の発生を抑制することができるので好ましい。また、熱伝導率が温度の上昇に伴って増加していくような材料を用いることにより、熱が発生する部位の熱の放散性を温度の上昇に伴って向上させることができるので、熱による遮光手段104の破損等をより効率よく抑制することができ、より信頼性の高い光学ヘッドとすることができる。

【0043】次に雰囲気中への熱放出性もやはり、発熱量の大きな遮光膜104c、遮光膜104cに隣接する中間層104b、スライダ103の順に小さくしていくことが好ましい。特に遮光膜104cは熱放出性は、中間層104bおよびスライダ103のそれよりも倍以上大きくすることが、遮光膜104cの温度上昇を抑制でき、遮光特性の温度変化に伴う劣化や遮光膜104cの破損を大幅に抑制することができるので好ましい。

【0044】最後に熱膨張性（線膨張率）は、遮光手段104およびスライダ103のいずれでも小さく、かつ、その差も小さいことが好ましい。また中間層104bの線膨張率は、スライダ103の線膨張率と遮光層104cの線膨張率の間に設定することが、スライダ103と中間層104bの間の線膨張率の差と、中間層104bと遮光層104cの間の線膨張率の差をより小さくすることができるので、それぞれの膨張率の差に起因するクラックの発生等の不都合を抑制することができるので、より好ましい構成である。

【0045】また特に遮光層104cが規定する微小開口104aの開口径等の大きさは、遮光層104cの膨張収縮に応じて微妙に変化してしまう。特に微小開口104aからエバネッセント光が発生している状態で、遮光層104cが高温になったときの遮光層104cの膨張に起因して、微小開口104aが小さくなってしまふと、発生するエバネッセント光の到達距離も短くなってしまふので、エバネッセント光を記録媒体106に接する程度に形成することが困難になり、記録もしくは再生を行うことができなくなってしまう。従って遮光層104cが満たすべき線膨張係数の範囲は、微小開口104aの大きさの変化がエバネッセント光を用いた情報の記

録再生が行える範囲であることが要求され、さらに遮光層104cの形状変化が大きくなる光照射時、すなわち遮光層104cがより高温になった状態での線膨張係数と、未照射時、遮光層104cがより低温の状態での線膨張係数とを比べたときの変動率が20%以内に収まっている材料を用いることが、温度状態に起因した遮光層104cの形状変化量の変化を最小限に抑制することができるので好ましい。

【0046】以上のような特性を満足するスライダ103および中間層104bと遮光層104cの材料として

【0047】まずスライダ103は、樹脂やガラス等の透光性を有する、ここでは特に光源101からの光の波長で90%以上の透過率を有する材料で形成されることが、光の利用効率を低下させることなく、エバネッセント光を発生させることができるので好ましい。特にガラスは大きな強度を有しているため、記録媒体106との接触の可能性が考えられるスライダ103を形成する材料として用いることにより、多少記録媒体106と接触しても破損する可能性の少ない、信頼性の高いスライダを実現することができるので好ましい。また特にガラス材料の中でも、十分な強度を有し、熱膨張率が小さく、かつ、低温から高温までほとんど熱膨張率の変化がない石英ガラスが最も適した材料である。

【0048】次に中間層104bは、スライダ103と遮光層104cとの間にあって、主にガラス、樹脂、金属等の材料で形成されることが多く、スライダ103や遮光層104cを形成する材料に応じて決定されることが多い。たとえばスライダ103がガラス材料、遮光層104cが金属材料で形成された場合には、中間層104bはガラス材料もしくは金属材料で形成されることが、熱膨張率の差を最小限に抑制できるので、スライダ103、遮光層104cのそれぞれと中間層104bとの間にクラックが入るといった不都合の発生を抑制することができるので好ましい。最適な組み合わせとしては、スライダ103に石英ガラスを用いた場合には、鉛ガラスもしくはバイレックスガラスが、特に高温状態でのスライダ103と遮光層104cとの熱膨張の差を効率よく吸収することができるので好ましい。また中間層104bの膜厚は10nm～1000nm程度であることが、スライダ103と遮光層104cとの熱膨張の差を効率よく吸収することができるので好ましい。また、中間層104bも透光性材料で形成されることが好ましい。中間層104bを透光性材料で形成することにより、エバネッセント光の発生位置を中間層104bと遮光層104cとの界面付近とすることができる。したがってスライダ103の下面で発生する場合に比べて、エバネッセント光の発生部位から記録媒体106までの距離をより近づけることができるので、記録媒体106とスライダ103との間の距離制御をより簡単に行うこと

ができるので好ましい。

【0049】次に遮光層104cは主にAu、Ag、Al、Cu等の金属材料によるもの、SiO₂のとTiO₂等の誘電体材料を組み合わせたものなどの光を反射する性質を持つ材料、もしくは、Si層とTi層との組み合わせ等による光を吸収する性質を持つ材料で形成されることが多い。そしてその膜厚は10nm～100nm程度であることが、微小開口104a以外の部分から光が漏れでないようにできるとともに、微小開口104aで発生したエバネッセント光を遮光層104cの記録媒体106に対向する面よりも記録媒体106側に確実に突出させることができ、突出したエバネッセント光による情報の記録または／及び再生を確実にに行えるので好ましい構成である。

【0050】本実施の形態では、中間層104bが高い透光性を有していたので、微小開口104aは遮光層104cを貫通するように形成していたが、中間層104bが遮光特性を有している場合には、微小開口104aは中間層104b及び遮光層104cとを貫通するように形成されることが好ましい。

【0051】更に遮光手段104を中間層104bと遮光層104cの二層構造としていたが、3層以上の層構造としても良いし、遮光層104cに熱伝導率や線膨張係数等を最適化した傾斜機能材料を用いて中間層104bを廃することもできる。

【0052】以上示してきたように、本実施の形態においてはスライダ103の一部もしくは全部を透光性部材で形成し、その媒体対向面にエバネッセント光を発生させる微小開口104aを形成するような構成としたことにより、スライダ103自体をエバネッセント光を発生させる手段として用いることができるので、プローブ等のエバネッセント光発生手段を別体で設けた場合と比較して、スライダとの間の位置合わせを不要にでき、さらに部品点数の削減、組み立て工数の削減ができるので、製品精度が非常に高く、かつ、生産性の高い光学ヘッドを実現することができる。

【0053】またスライダ103の全体もしくは一部を透光性部材で形成したことにより、光路102と微小開口104aとの間の厳密な位置合わせや、スライダ103中に光を通すための孔を設けなくても、微小開口104aに光を導くことができるので、光学ヘッドの構成を簡略化でき、さらに微小開口104aはスライダ103の媒体対向面であればどこにでも設置できるので、光学ヘッドの設計の自由度も確保することができる。

【0054】次にエバネッセント光を発生させるための光が集中し、高温になると考えられる微小開口104a周辺の冷却について検討する。

【0055】まず、本実施の形態では、記録媒体106の回転によって生じる流体の流れにより、効率的に微小開口104a周辺を冷却している。そこで、記録媒体1

06が所定の回転数になるまで、微小開口104aに光を入射させないような構成としている。具体的には、図11に示すような制御を行っている。図11は本発明の実施の形態1における情報再生装置の制御ブロック図の一部を示している。図11において、制御手段121は、媒体駆動手段111の駆動を制御している駆動制御手段125に対して供給される電流量をモニターしたり、ホール素子等の駆動手段の回転数を検知する等の構成を有する駆動手段状態検出手段122からの信号に基づいて、記録媒体106の回転数を検出する。そして検出した回転数と、メモリ手段123に予めインプットされている所定の値とを照合し、所定の値以上であった場合にのみ光源制御手段124に光源101を動作させる司令を出すような制御を行なっている。これにより、微小開口104aに光が照射されるときには、記録媒体106は常に所定の回転以上で動作しているの、それに伴って発生する流体の流れにより微小開口104a周辺を確実に冷却することができる。これにより、微小開口104aが高温になることにより、微小開口104aの形状が大きく膨張収縮したり、融けて形状が変形して、エバネッセント光の到達距離が変化してしまい、再生装置における情報再生特性が劣化してしまう可能性を大幅に低減することができ、信頼性の高い情報再生装置を実現することができる。

【0056】なお本実施の形態では、所定の回転数になるまで光源101から光を出射しない構成としていたが、光源101から微小開口104aまでの光路102中に遮蔽部材等を挿入しておいて、それを抜き差しするような構成としても良い。また駆動手段状態検出手段は、光や磁気を用いたエンコーダを用いたり、電源が入ってからの経過時間等を検出するようにしても良い。また駆動手段状態検出手段122を設けずに、駆動制御手段125を直接制御手段121でモニターするように制御してもよい。

【0057】次に記録や再生の動作を終了する際の制御について説明する。本実施の形態では、記録媒体106の回転によって生じる流体の流れにより、効率的に微小開口104a周辺を冷却している。従って、再生動作終了時に、記録媒体106の回転数が低下した状態で、微小開口104aに光を入射させ続けると、微小開口104a周辺が高温になり、最悪の場合微小開口104aの開口径が変化してしまつて、以後記録や再生等の動作に支障をきたす恐れが出てくる。本実施の形態では、このような事態を防止するために、図12に示すような制御を行っているの、以下図12を用いて説明する。図12は本発明の実施の形態1における情報再生装置の制御ブロック図の一部を示している。

【0058】図12において、制御手段121は、情報の記録若しくは再生が終了もしくは強制終了命令が来た場合、光源制御手段124に対して終了命令の信号を出

力する。制御手段121からの信号を受けた光源制御手段124は、光源101への電力供給を停止し、光源101からの光の照射を停止させる。その後制御手段121は、記録媒体106を駆動する駆動手段111の制御を行う駆動制御手段125に対して終了命令の信号を送出する。信号を受けた駆動制御手段125は、駆動手段111への電力供給を停止し、駆動手段111の駆動を停止させる制御を行なっている。これにより、情報再生装置の動作を停止させる際に、微小開口104aに光が照射されるときには、記録媒体106の回転が停止しないようにできるので、それに伴って発生する流体の流れにより微小開口104a周辺を確実に冷却することができる。これにより、微小開口104aが高温になることにより、微小開口104aの形状が大きく膨張収縮したり、融けて形状が変形して、エバネッセント光の到達距離が変化してしまい、再生装置における情報再生特性が劣化してしまう可能性を大幅に低減することができ、信頼性の高い情報再生装置を実現することができる。

【0059】なお本実施の形態では、制御手段121により、光源101からの光の出射を停止させていたが、光源101から微小開口104aまでの光路102中に遮蔽部材等を出し入れ可能に配置しておいて、それを抜き差しするような構成としても良い。また本実施の形態では、光源101の発光を停止させる信号を出力した後で駆動手段111を停止させるような構成としていたが、より確実に光が入射していないことを確認するために、光源101からの光を受光する受光手段109からの出力をモニターしておいて、出力信号が一定のレベル以下になったことを確認してから駆動手段111を停止させるような制御を行ってもよい。

【0060】また、微小開口104aをスライダ103の流体流出端にできるだけ近く形成している。動作中のスライダ103は、流体流入端側よりも流体流出端側で記録媒体106との間の距離が小さくなっている。したがってスライダ103と記録媒体106との間を流れる流体の流速は、流体流入端側よりも流体流出端側のほうが速く、また流体の密度も高くなっている。したがってスライダ103に対して微小開口104aをより流体流出端に近くなるように構成することにより、微小開口104a周辺の冷却効率を向上させることができるとともに記録媒体106との距離が近くなるので、記録密度を高めることができ、さらにエバネッセント光を確実に記録媒体106に照射することができる。

【0061】また微小開口104aはスライダ103の記録媒体106との相対的な運動方向(幅方向)に対して中央付近に形成されていることが好ましい。これは同じ流体流出端でも中央付近のほうが端部よりも流体の流速が速く、さらに冷却効率が高まるからである。またスライダ103が傾斜すること起因した微小開口104aと記録媒体106間の距離の変化量を最小限に抑制す

ることができるので好ましい。

【0062】さらにスライダ103の媒体対向面が平面でなく、レール面等が形成されている場合には、複数存在するレール面の中央から内側に微小開口104aを形成することにより、同様の効果を得ることができる。

【0063】さらに本実施の形態では、微小開口104aの冷却効率を向上させるために、冷却部材を設けているので、以下それについて説明する。

【0064】図3は本発明の実施の形態1における冷却部材の断面図、図4は本発明の実施の形態1における冷却部材の平面図を示している。

【0065】図3、4に示すように、遮光層104cの中間層104bと反対側の面には冷却部材120が形成されている。本実施の形態1では、冷却部材120は金属材料で形成された複数の突起120aで構成されており、外気と接触する表面積を増加させることができ、昇温した微小開口104aの周辺の温度を効率よく低下させることができる。

【0066】ここで突起120aは、図3、4の右側に示すように、等間隔に設けても良いし、図3、4の左側に示すように微小開口104a近傍により高密度に突起を形成する（換言すれば表面積を大きくする）ようにしても良い。微小開口104a近傍により高密度に突起を形成するようにすると、微小開口104a周辺の温度分布に合わせた突起の配置が可能になるので、微小開口104a周辺の冷却をより効率よく行うことができ、遮光手段104に発生する温度勾配を最小限に抑制できる。従ってこの温度勾配により遮光手段104にクラックが入ったり、微小開口104aの開口径が大きく変化したりする可能性を大幅に低減することができ、安定した記録・再生特性と極めて高い信頼性を有する光学ヘッドとすることができる。なおレール状に構成された突起は常に連続である必要はなく、断続した直線状に配置してもよい。

【0067】また突起120aは、レール状に形成されており、スライダ103と記録媒体106との相対的な運動方向（以下第1の方向と略す）に対して長く、第1の方向に垂直な第2の方向に短く形成されている。これにより、記録媒体106の回転に伴って発生する流体の流れは突起120aに沿って流れることになるので、流体の流れが冷却部材120によりその流れを乱されることが少なくなり、良好な浮上特性を有する光学ヘッドを実現することができる。

【0068】更にこのように突起を直線状に配置した場合には、駆動手段107によりスライダ103を記録媒体106の最内周から最外周に移動させる間に、突起120aの向きと流体の流れの向きとが略平行となる位置が少なくとも1つ存在するように突起120aの向きを設定することが好ましい。このような構成とすることにより、記録媒体106上におけるスライダ103の位置

の違いによって、突起120aが流体の流れから受ける力の大きさが変化して、スライダの浮上特性にばらつきが生じることを効果的に抑制することができるので、常に安定した浮上特性を有し、記録・再生特性に変動の少ない信頼性の高い光学ヘッドとすることができる。なおここではレール状に形成された突起120aをそれぞれほぼ平行に形成したが、浮上特性の変動や冷却効率等を考慮して、非平行に形成しても構わないし、突起120aの傾斜方向はいずれの向きでも構わない。

【0069】さらに突起120aの構成としては、図5、図6に示すような配置としてもよい。図5は本発明の実施の形態1における冷却部材の平面図、図6は本発明の実施の形態1における冷却部材の平面図である。図に示すように突起120aを格子状や千鳥状に配置してもよいし、微小開口104aを中心とした放射状に形成しても良い。また特に高温となる可能性が強い微小開口104aの周辺にのみ突起120aを形成するようにしても良い。

【0070】なお本実施の形態では、遮光手段104上に冷却部材120の突起120aを設けていたが、冷却部材120を設ける代わりに遮光手段104に凹凸を形成することにより、微小開口104aの周辺の冷却効率を向上させることもできる。またスライダ103の微小開口104aが形成されている面に予め凹凸を形成しておくことによっても同様の効果を得ることができる。

【0071】更に本実施の形態では、透光性を持つスライダ103に遮光手段104を形成し、その一部に微小開口104aを形成してエバネッセント光を発生させる構成としていたが、この構成以外、例えば光ファイバーの先端に微小突起を形成するような構成においても、上述したエバネッセント光発生手段を冷却するための各種工夫は当然適用可能である。

【0072】（実施の形態2）以下本発明の実施の形態2について図を参照しながら説明する。

【0073】図7は、本発明の実施の形態2における情報再生装置を示す図である。

【0074】図7において、201は光源で、光源201としては、レーザ、発光ダイオード等の比較的光量の大きなものを用いることが好ましい。特に半導体で形成されたものは小型・低価格であるので装置の体積が小さい情報再生装置に用いるには好適である。

【0075】202は光路で、光路202は、本実施の形態では、レンズ211や反射ミラー212等を用いた光学系で構成されており、光源201から出射された光をレンズ211で収束光に変換して、反射ミラー212を介して所定の位置に導く働きを有している。

【0076】203はスライダで、スライダ203はその一部もしくは全部が透光性を有する材料で形成されており、記録媒体206上を浮上もしくは摺動して、記録媒体206の所定の位置に記録または／及び再生に用い

る光を移動させる働きを有している。また光路202から導かれてきた光が入射するスライダ203の媒体対向面と反対側の面には、レンズ面203aが形成されており、入射してきた光を所定の位置に集光する。なお本実施の形態ではレンズ面203aはスライダ203の一部として形成されていたが、別部材にして設けても良い。

【0077】遮光手段204は、中間層204bと反射層204cとからなり、スライダ203の記録媒体206に対向する面に設けられ、反射層204cの一部には光源201から出射される光の波長よりも小さな直径の微小開口204aが形成されている。

【0078】光源201から光路202を経てスライダ203に入射した光束210は、レンズ面203aで集光され、遮光手段204を構成する反射層204cに形成された微小開口204a付近に集光される。このとき、光軸と集光された光とのなす最大角は、中間層204bの端面における全反射角より大きい値となっている。そして全反射される光の一部が中間層204bの端部からエバネッセント光として漏れ出す。通常、光波は波長よりも小さな開口を通過することはできないので、中間層204bよりも記録媒体206よりに形成されている微小開口204aを通過することができるのは、エバネッセント光のみであり、中間層204bの端面で反射されずに透過した通常の伝播光の形態を持つ不要な光は、微小開口204aを透過することができない。従って迷光でしかない通常の伝播光が記録媒体206に入射しないので、微小開口204aからは記録もしくは/及び再生に用いられる光のS/N比を向上させることができ、記録もしくは/および再生品質に優れた光学ヘッドを実現することができ、これを用いた情報再生装置においては、良好な記録もしくは/および再生特性を有する情報再生装置を実現することができる。

【0079】また光束210をレンズ面203aで、微小開口204a近傍に集光しているので、集光しない場合と比べてエバネッセント光として微小開口から漏れ出す光量を増やすことができる、すなわち光の利用効率を向上させることができる。

【0080】205は支持部材で、支持部材205の一方の端部205aは、スライダ203の遮光手段204が設けられている面と反対側の端面に接続され、もう一方の端部205bは、駆動手段207の接続されている。そして駆動手段207の動作は、支持部材205を介してスライダ203の伝達され、スライダ203の媒体対向面に設けられている微小開口204aで発生するエバネッセント光を記録媒体206の所定の位置に移動させ、情報の記録もしくは再生を行うことができる。ここで駆動手段207としては、ボイスコイルモータ等の軸を中心に回転動作をするものや、アクチュエータ等のXY方向に直線動作をするものが利用可能である。

【0081】208は集光部材で、集光部材208は、

記録媒体206を挟んでスライダ203の反対側に設けられており、微小開口204aで発生したエバネッセント光が記録媒体206の記録面206aと相互作用して発生した伝播光の一部を集光する働きを有している。

【0082】209は受光部材で、受光部材209は、集光手段208で集光された記録面206aの情報に応じた再生光を受光し、電気信号に変換する働きを有している。

【0083】213は光源で、光源213は、光源201とは別に設けられており、光源201とは異なる波長の光を出射するもので、光ファイバー等で形成された光路214を介して記録媒体206上に光を照射して、記録媒体206に記録された情報を消去する働きを有している。なおここでは図示していないが、少なくとも光路214は、記録媒体206の記録面206aの最内周から最外周まで移動可能に構成されている。また図示していないが、光路214を構成する光ファイバ等の先端部には、微小突起や微小開口が形成されており、そこからエバネッセント光を照射する構成を有している。

【0084】218は記録媒体206を固定する固定手段であり、固定手段218には、記録媒体206を回転動作させたり、記録媒体206をXY方向に駆動できるように駆動手段を設けられていることが多い。

【0085】220は送風手段で、送風手段220は記録媒体206の記録面の面内方向（図中矢印Aで表示）に対して送風するもので、固定手段218上に形成されており、通常ファン等で構成されている。送風手段220を駆動する駆動手段はファンと一体で設けてもよいし、固定手段218を駆動する駆動手段と共用するような構成としてもよい。また送風手段220の設置場所としては、固定手段218上のみならず、記録媒体206の記録面よりもスライダ203側の空間であればいずれの位置に設けてもよい。例えば情報再生装置の筐体に設けて、スライダ203の上から送風する構成としてもよい。但し、できるだけ記録媒体206の近くに設けることが、より温度の低い流体を加熱した微小開口204a近傍に導くことができるので、冷却効率を向上させることができる。また送風手段220からの風量は面内方向に一定となるようにしてもよいし、特にスライダ203方向に多く吹き出すように風量に分布をもたせるよう構成してもよい。

【0086】このように送風手段220を設けたことにより、微小開口204a近傍により多くの風を送り込むことができるので、微小開口204a近傍の冷却をより効率良く行うことができ、微小開口204aの膨張・収縮による記録・再生特性の変化を最小限に抑制することができると共に、微小開口204a近傍の変形・溶融の発生を防止し、更には対向する記録媒体206が微小開口204a周辺からの熱による膨張・収縮や変形、更には熱による記録データの変質等を起こす可能性を最小限

に抑制することができる。

【0087】次にフォトクロミック型の記録媒体206について説明する。

【0088】記録媒体206の記録層206aは、光の照射によって可逆的に2状態間で色変化し、なおかつ両状態が熱的に安定な、熱不可逆性を有するフォトクロミック材料で形成されている。熱不可逆性を有するフォトクロミック材料としては、ジアリールエテン誘導体、フルギド誘導体、シクロファン誘導体等が挙げられるが、熱安定性、繰り返し耐久性、長波長域感受性の点から、ジアリールエテン誘導体により好ましい。そのなかでもヘテロ5員環を含む置換ベンゾチオフェンあるいは置換インドールをアリール基とする対称又は非対称のジアリールマレイミド、対称又は非対称のジアリール酸無水物あるいは対称又は非対称のジアリールベルフルオロシクロペンテンが特に好ましい。

【0089】また記録媒体206は、これらのフォトクロミック材料を高分子に分散させたものとするのが好ましい。これらのフォトクロミック材料を、必要に応じて四塩化炭素、ベンゼン、シクロヘキサン、メチルエチルケトン、テトラクロロエタン等の溶媒と共に、ポリエス

テル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニル、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸ブチル、ポリ酢酸ビニル、酢酸セルロース、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等の高分子に分散又は溶解させることにより記録媒体206とすることができる。

【0090】また、これらのフォトクロミック材料を上述の様な高分子媒体や溶媒に分散又は溶解させて適当な基板上に塗布して記録層を形成したものを記録媒体206とすることもできる。さらには、フォトクロミック化合物を公知の蒸着法又は他の化合物との共蒸着法によって適当な基板上に蒸着して記録層を形成したもの、又は、フォトクロミック材料を上述の様な溶媒に溶解し、ガラスセル等に封入したものを記録媒体206とすることもできる。

【0091】基板としては、ガラス、プラスチック、紙、板状又は箔状の金属等の、一般的な記録媒体206の支持体が挙げられる。基板上に記録層を形成する場合は、必要に応じて、潤滑層、反射層、保護層等の各層を設けることができる。

【0092】次にフォトクロミック型の記録媒体206への情報の記録について説明する。

【0093】光源201から出射された光は、レンズ211で収束光に変換され、反射ミラー212で反射されて、光束210としてスライダ203のレンズ面203aに入射する。そして光束210はレンズ面203aでさらにNAの大きな収束光に変換されて、スライダ203の媒体対向面に形成されている遮光手段204の微小開口204a近傍に集光される。そして微小開口204

aからエバネッセント光が発生する。このエバネッセント光をフォトクロミック型の記録媒体206に局所的に照射して、記録を行う。すなわち駆動手段207を駆動して微小開口204aを有するスライダ203を所定の位置に移動させ、入力情報に従い光源201を点滅させることにより、記録媒体206のエバネッセント光が照射された部分では着色状態から消色状態への変化が誘起され、情報が記録されることになる。

【0094】次に情報の再生について説明する。光源201から出射された光を光路202を介してスライダ203に導き、レンズ面203aで微小開口204a近傍に集光させてエバネッセント光を発生させる。このときエバネッセント光と記録面との相互作用により発生する伝播光は、記録により消色状態に変化した部分での透過光の強度は、着色状態のまま変化していない部分での透過光の強度とは異なっているため、記録されたビットとされていないビットとの違い、即ち記録情報は、透過光強度の違いから読み取ることができる。従って、記録媒体206を透過してきた光を集光部材208で集光して、情報を再生する。

【0095】なお光源としては記録時に用いた光源201とは異なった波長の光を導入して用いてもよい。また、光源201から出射される光に対して強度変調もしくはZ軸方向において位置変調をしてもよい。また本実施の形態では記録媒体206を透過してきた光を検出するような構成を有していたが、記録媒体206の記録面206aに反射膜を形成して、記録媒体206で反射されてきた光を検出する構成としても良い。

【0096】次に情報の消去について説明する。光源213から出射された光を光路104を介して記録媒体206に照射する。ここで光源213から出射される光の波長は光源201から出射される光の波長よりも短い。これにより、記録媒体206の光が照射された部分はすべて着色状態になる。こうして記録されていた情報を消去することができる。

【0097】なお光源201と光源213とは別々の場所に設けていたが、同じ場所に設けて、切り替えて用いるようにし、光路202やスライダ203等を共用するような構成にもできる。

【0098】以上のように、熱安定性を有するフォトクロミック材料を記録材料として、波長よりも小さいサイズのエバネッセント光を光源として用いることにより、エバネッセント光のサイズ(10~100nm)によって、現行の光記録の200倍~20000倍の密度の記録が可能になる。

【0099】なお本実施の形態では、光源201および光路202はスライダ203とは別に設けられていたが、光源201および光路202は、スライダ203上に設けても良い。さらに光源201および光路202を支持部材205や駆動手段207に設けて、スライダ2

03を連動するように構成しても良い。このようにスライダ203、支持部材205もしくは駆動手段207に光源201および光路202を設けることにより、移動するスライダ203の所定の位置に確実に光源201からの光を入射させることができるので、情報の再生が確実で、かつ、シークタイムも短くすることができる。また、光源201および光路202を、スライダ203の動作にあわせて追従させるための機構を簡略化することができるので、生産性が高く、信頼性も高い光学ヘッドとすることができる。

【0100】次に本実施の形態におけるスライダ203および遮光手段204の構成について詳細に説明する。図8は本発明の実施の形態におけるスライダの構成を示す図である。図8において、スライダ203の媒体対向面側には、レール面203b、203cがそれぞれ形成されており、さらにレール面203bには遮光手段204が形成されている。

【0101】スライダ203は、光学ヘッドの記録媒体206上の移動を円滑に行わせる働きを有している。スライダ203の方式としては、記録媒体206に接触した状態で用いられる摺動型のものを用いても良いし、記録媒体206上を浮上した状態で用いられる浮上型のものを用いても良い。更に浮上型のものの中には、スライダを記録媒体206に接触させたまま装置の起動、停止を行うコンタクトスタートストップ方式や、非接触で起動、停止を行うセルフローディング型浮上ヘッドスライダ機構、スライダ昇降型ロード／アンロード機構、ランブロード型ロード／アンロード機構等の非接触方式のものがある。

【0102】またスライダ203の表面は、光路202からの光が入射する部位と微小開口204a以外の部分で吸光特性を有する遮光手段204で遮光されていることが、スライダ203から漏れ出した記録や再生に関係のない光(迷光)が受光部材209にノイズとして入射して、S/N比が劣化してしまうことを抑制することができる。また、遮光手段204の反射層204cで反射された光がスライダ203の内部で反射を繰り返して、光路202に混入して光束210と干渉したり、光源201に入射して光源210からの出力が不安定になる等の不都合の発生を抑制できるので好ましい。

【0103】遮光手段204は、微小開口204a及び中間層204bと反射層204cとを有しており、微小開口204aは上述の通りエバネッセント光を発生させる。これに対して中間層204b、反射層204cは、微小開口204aでエバネッセント光を発生させるのに寄与する光以外を遮断して、記録媒体206方向に漏れ出す光(迷光)の発生を抑制する等の働きを有している。

【0104】ここでは特に反射層204cは反射特性があり、入射してきた光を反射する働きを有している。従

って反射層204cは、光源201の波長に対して高い反射率を有する材料で形成されているとともに、レンズ面203aにより遮光手段204の周辺に集光された光による反射層204cの破壊を防ぐために、高い熱伝導性と熱放出性が要求される。さらに中間層204bとの間の温度差や熱膨張率の差等に起因して発生する熱応力のひずみにより、微小開口204aの大きさが変化したり、中間層204b、反射層204cが破壊されることを防止するために、熱膨張性等に着目する必要がある。

10 【0105】また中間層204bは、微小開口204aを規定するため光が集中し高温になる反射層204cと比較的低温であるスライダ203との間に設けられ、反射層204cとスライダ203との間の温度差や膨張率の差を吸収し、熱に起因するストレスを緩和して、微小開口204aの形状変化や反射層204cの破壊等の不都合の発生を抑制する働きを有している。

【0106】従って中間層204b、反射層204cおよびスライダ203のそれぞれの特性値を比較検討すると、以下のように設定されることが好ましい。

20 【0107】まず熱伝導性(率)は、微小開口204aを規定するため光が集中し発熱量が大きい反射層204cで最も高く、反射層204cに隣接し、微小開口204a及び反射層204cに接する中間層204b、中間層204bに接するスライダ203の順に低くなっていることが、発生する熱を効率良く発散させることができ、遮光手段204がスライダ203から剥離したり、遮光手段204が熱により、変形、熔融する等の不都合の発生を抑制することができるので好ましい。また、熱伝導率が温度の上昇に伴って増加していくような材料を用いることにより、熱が発生する部位の熱の放散性を温度の上昇に伴って向上させることができるので、熱による遮光手段204の破損等をより効率よく抑制することができ、より信頼性の高い光学ヘッドとすることができる。

30 【0108】次に雰囲気中への熱放出性もやはり、発熱量の大きな遮光膜204c、遮光膜204cに隣接する中間層204b、スライダ203の順に小さくしていくことが好ましい。特に遮光膜204cは熱放出性は、中間層204bおよびスライダ203のそれよりも倍以上大きくすることが、遮光膜204cの温度上昇を抑制でき、遮光特性の温度変化に伴う劣化や遮光膜204cの破損を大幅に抑制することができるので好ましい。

40 【0109】最後に熱膨張性(線膨張率)は、遮光手段204およびスライダ203のいずれでも小さく、かつ、その差も小さいことが好ましい。また中間層204bの線膨張率は、スライダ203の線膨張率と反射層204cの線膨張率の間に設定することが、スライダ203と中間層204bの間の線膨張率の差と、中間層204bと反射層204cの間の線膨張率の差をより小さくすることができるので、それぞれの膨張率の差に起因す

るクラックの発生等の不都合を抑制することができるので、より好ましい構成である。

【0110】また特に反射層204cが規定する微小開口204aの開口径等の大きさは、反射層204cの膨張収縮に応じて微妙に変化してしまう。特に微小開口204aからエバネッセント光が発生している状態で、反射層204cが高温になったときの反射層204cの膨張に起因して、微小開口204aが小さくなってしまふと、開口径に比例して変化すると考えられるエバネッセント光の到達距離も短くなってしまふので、エバネッセント光を記録媒体206に接する程度に形成することが困難になり、記録もしくは再生を行うことができなくなってしまふ。従って反射層204cが満たすべき線膨張係数の範囲は、微小開口204aの大きさの変化がエバネッセント光を用いた情報の記録再生が行える範囲であることが要求され、さらに反射層204cの形状変化が大きくなる光照射時、すなわち反射層204cがより高温になった状態での線膨張係数と、未照射時、すなわち反射層204cがより低温の状態での線膨張係数とを比べたときの変動率が20%以内に収まっている材料を用いることが、温度状態に起因した反射層204cの形状変化量の変化を最小限に抑制することができ、ひいてはエバネッセント光の到達距離を安定させることができるので、安定したエバネッセント光による再生もしくは／及び記録を行うことができるので好ましい。

【0111】以上のような特性を満足するスライダ203および中間層204bと反射層204cの材料としてはそれぞれ以下のようなものを考えることができる。

【0112】まずスライダ203は、樹脂やガラス等の透光性を有する、ここでは特に光源201からの光の波長で90%以上の透過率を有する材料で形成されることが、光の利用効率を低下させることなく、エバネッセント光を発生させることができるので好ましい。特にガラスは大きな強度を有しているので、記録媒体206との接触の可能性が考えられるスライダ203を形成する材料として用いることにより、多少記録媒体206と接触しても破損する可能性の少ない、信頼性の高いスライダを実現することができるので好ましい。また特にガラス材料の中でも、十分な強度を有し、熱膨張率が小さく、かつ、低温から高温までほとんど熱膨張率の変化がない石英ガラスが最も適した材料である。

【0113】次に中間層204bは、スライダ203と反射層204cとの間にあって、主にガラス、樹脂、金属等の材料で形成されることが多く、スライダ203や反射層204cを形成する材料に応じて決定されることが多い。たとえばスライダ203がガラス材料、反射層204cが金属材料で形成された場合には、中間層204bはガラス材料もしくは金属材料で形成されることが、熱膨張率の差を最小限に抑制できるので、スライダ203、反射層204cのそれぞれと中間層204bと

の間にクラックが入るといった不都合の発生を抑制することができるので好ましい。最適な組み合わせとしては、スライダ203に石英ガラスを用いた場合には、鉛ガラスもしくはバイレックスガラスが、特に高温状態でのスライダ203と反射層204cとの熱膨張の差を効率よく吸収することができるので好ましい。また中間層204bの膜厚は10nm~1000nm程度であることが、スライダ203と反射層204cとの熱膨張の差を効率よく吸収することができるので好ましい。また、中間層204bも透光性材料で形成されることが好ましい。中間層204bを透光性材料で形成することにより、エバネッセント光の発生位置を中間層204bと反射層204cとの界面付近とすることができる。したがってスライダ203の下面で発生する場合に比べて、エバネッセント光の発生部位から記録媒体206までの距離をより近づけることができるので、記録媒体206とスライダ203との間の距離制御をより簡単に行うことができるので好ましい。

【0114】次に反射層204cは主にAu、Ag、Al、Cu等の金属材料によるもの、SiO₂のとTiO₂等の誘電体材料を組み合わせたものなどの光を反射する性質を持つ材料で形成されることが多い。そしてその膜厚は10nm~100nm程度であることが、微小開口204a以外の部分から光が漏れてないようにできるとともに、微小開口204aで発生したエバネッセント光を反射層204cの記録媒体206に対向する面よりも記録媒体206側に確実に突出させることができ、突出したエバネッセント光による情報の記録または／及び再生を確実にできるため好ましい構成である。

【0115】本実施の形態では、中間層204bが高い透光性を有していたので、微小開口204aは反射層204cを貫通するように形成していたが、中間層204bが遮光特性を有している場合には、微小開口204aは中間層204b及び反射層204cとを貫通するように形成されることが好ましい。

【0116】更に遮光手段204を中間層204bと反射層204cの二層構造としていたが、3層以上の層構造としても良いし、反射層204cに熱伝導率や線膨張係数等を最適化した傾斜機能材料を用いたり、スライダ203を構成する材料との熱伝導率や線膨張係数等の差が小さい場合等には、中間層204bを廃することもできる。

【0117】以上示してきたように、本実施の形態においてはスライダ203の一部もしくは全部を透光性部材で形成し、その媒体対向面にエバネッセント光を発生させる微小開口204aを形成するような構成としたことにより、スライダ203自体をエバネッセント光を発生させる手段として用いることができるので、プローブ等のエバネッセント光発生手段を別体で設けた場合と比較して、スライダとの間の位置合わせを不要にでき、さら

に部品点数の削減、組み立て工数の削減ができるので、製品精度が非常に高く、かつ、生産性の高い光学ヘッドを実現することができる。

【0118】またスライダ203の全体もしくは一部を透光性部材で形成したことにより、光路202と微小開口204aとの間の厳密な位置合わせや、スライダ203中に光を通すための孔を設けなくても、微小開口204aに光を導くことができるので、光学ヘッドの構成を簡略化でき、さらに微小開口204aはスライダ203の媒体対向面であればどこにでも設置できるので、光学ヘッドの設計の自由度も確保することができる。

【0119】次に図9～10を参照しながらさらに複数の微小開口204a周辺の冷却方法について説明する。

【0120】図9は本発明の実施の形態2における冷却部材の断面図である。図9において、遮光手段204の一部をなし、スライダ203の表面に形成された反射層204cは、微小開口204aが形成されているスライダ203の媒体対向面のみならず、スライダ203の側面を介して、スライダ203の媒体対向面の反対側の面まで延長されている。そして本実施の形態において、反射層204cは、スライダ203側から入射してきた光が記録媒体206方向に漏れないように、入射してきた光を反射する働きを有するのみでなく、特に高い熱伝導率を有しており、微小開口204a周辺で発生する熱を特に良好に伝導により取り除くことができるように構成されている。すなわち反射層204cは、熱配線としての役割を担っている。

【0121】さらにスライダ203を支持する支持部材205にヒートパイプとしての働きを持たせても良い。この支持部材205に反射層204cを接触させることによって、微小開口204a周辺で発生した熱を効率よく外部に伝導により排出することができる。特に図9に示すようにスライダ203と支持部材205との間に反射層204cを挟み込むような構成とすることにより、反射層204cからの熱をより効率良く支持部材205に伝導させることができる。

【0122】更に好ましくは支持部材205とスライダ203の接合に用いられる接合材として、熱伝導率の高い金属製の接合材を用いることが、支持部材205とスライダ203の表面に形成された反射層204cとの間の熱抵抗をより小さくすることができ、反射層204cから支持部材205への熱の伝わり方をより良好にすることができるので好ましい。

【0123】次に図10を参照して、微小開口204a周辺の他の冷却方法について説明する。

【0124】図10は本発明の実施の形態2における冷却部材の断面図である。図10において、220は冷却部材で、冷却部材220はペルチェ素子で形成されており、スライダ203の側面に接合され、高温になったスライダ203を冷却している。特に微小開口204aを

形成する反射層204c等をスライダ203の側面に延在させて、冷却手段220と接触させる、さらに好ましくは、スライダ203と冷却手段220との間に挟み込むように構成することにより、特に高温になる微小開口204a周辺の冷却を効率よく行うことができる。また本実施の形態では、スライダ203の側面に冷却手段220を設けたが、スライダ203の流体流入端側や流体流出端側に設けることや複数の面に形成すること当然可能である。またスライダ203を絶縁性材料で構成することにより、スライダ203に冷却手段220に対する配線をプリントすることができ、冷却手段220に対する給電を容易に行うことができる。さらに配線は別に設けることもできるが、反射層204cの一部を分割して、配線として活用することも可能である。

【0125】

【発明の効果】以上のように本発明は、エバネッセント光発生手段に記録媒体の回転に伴う流体のながれにより、光の照射により高温になるエバネッセント光発生手段を冷却することができるので、エバネッセント光発生手段が過度に加熱されることがなくなり、光学ヘッドの信頼性を向上させることができるとともに、この光学ヘッドを搭載した情報再生装置の信頼性も向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における情報再生装置を示す図

【図2】本発明の実施の形態1におけるスライダの構成を示す図

【図3】本発明の実施の形態1における冷却部材の断面図

【図4】本発明の実施の形態1における冷却部材の平面図

【図5】本発明の実施の形態1における冷却部材の平面図

【図6】本発明の実施の形態1における冷却部材の平面図

【図7】本発明の実施の形態2における情報再生装置を示す図

【図8】本発明の実施の形態2におけるスライダの構成を示す図

【図9】本発明の実施の形態2における冷却部材の断面図

【図10】本発明の実施の形態2における冷却部材の断面図

【図11】本発明の実施の形態1における情報再生装置の制御ブロック図

【図12】本発明の実施の形態1における情報再生装置の制御ブロック図

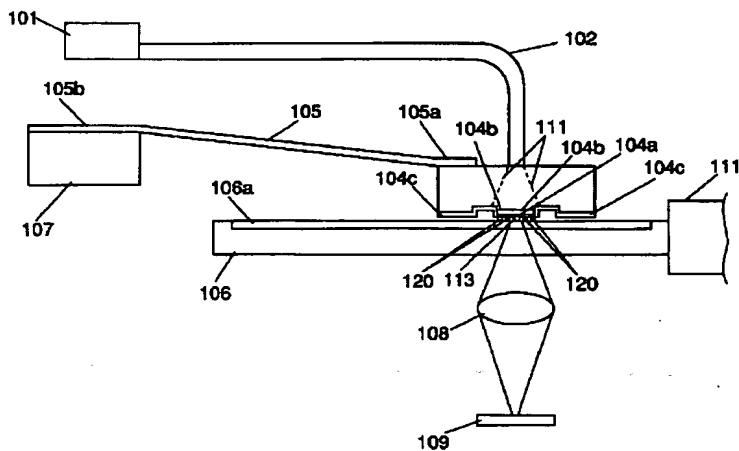
【符号の説明】

101 光源

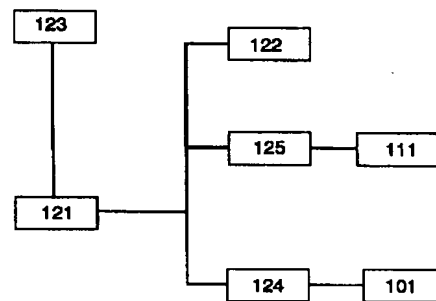
102 光路
 103 スライダ
 103 a, 103 b, 103 c レール面
 104 遮光手段
 104 a 微小開口
 104 b 中間層
 104 c 遮光層
 105 支持部材
 105 a, 105 b 端部
 106 記録媒体
 107 駆動手段
 108 集光部材
 109 受光部材
 110 光束
 111 媒体駆動手段
 120 冷却部材
 120 a 突起部
 121 制御手段
 122 駆動手段状態検知手段
 123 メモリ手段
 124 光源制御手段

* 125 駆動制御手段
 201 光源
 202 光路
 203 スライダ
 204 遮光手段
 204 a 微小開口
 204 b 中間層
 204 c 反射層
 205 支持部材
 10 205 a, 205 b 端部
 206 記録媒体
 207 駆動手段
 208 集光部材
 209 受光部材
 210 光束
 211 レンズ
 212 反射ミラー
 213 光源
 214 光路
 20 220 冷却部材
 *

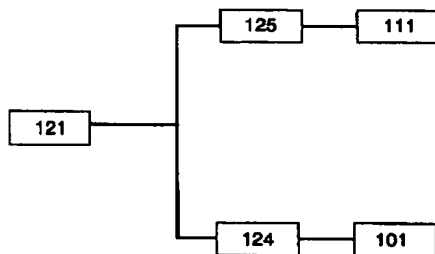
【図 1】



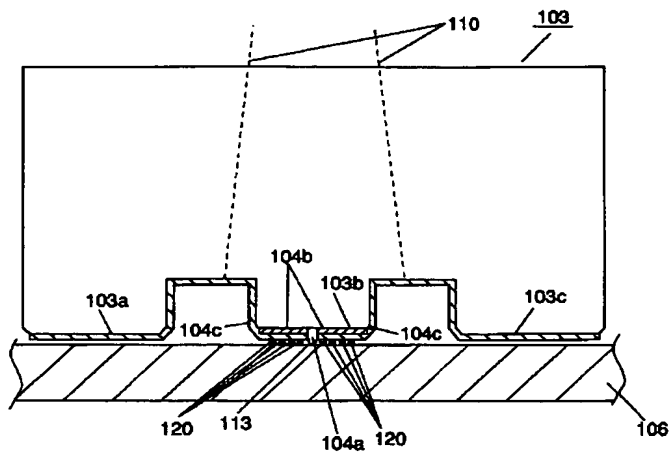
【図 11】



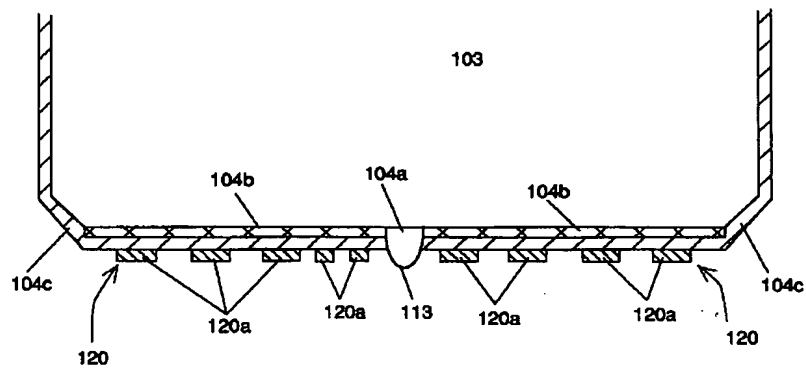
【図 12】



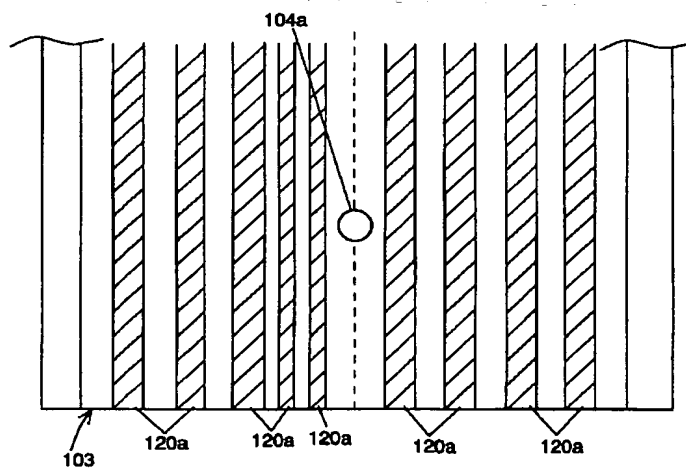
【図 2】



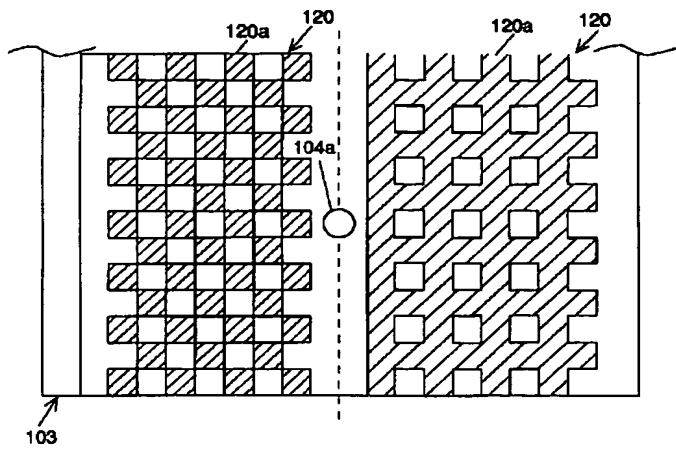
【図 3】



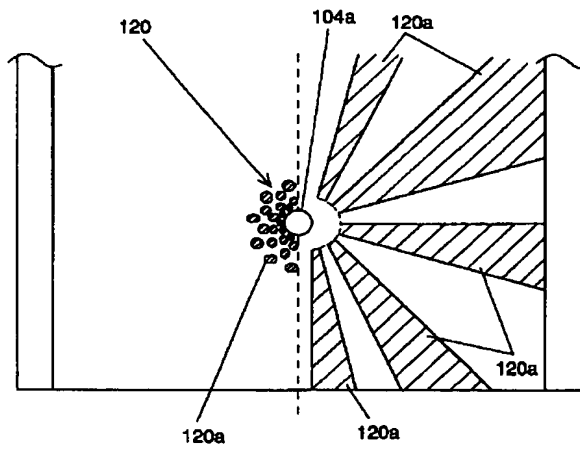
【図 4】



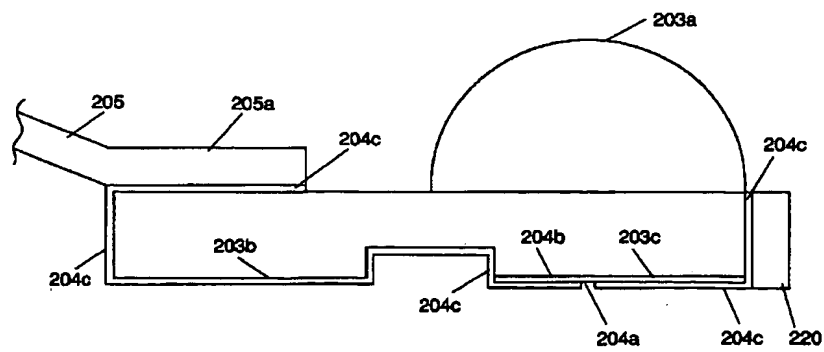
【図5】



【図6】



【図10】



The diagram illustrates a laser scanning system. A laser source (201) emits a beam (211) through a lens (212) and a mirror (210) to a rotating mirror assembly (203a, 203b, 203c). The beam is reflected by a series of mirrors (204a, 204b, 204c) and focused by a lens (208) onto a target surface (209). A control unit (220) is connected to the system via a cable (214) and a sensor (213). A coordinate system (A) is shown on the right.

フロントページの続き

(72)発明者 大串 益生
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 中島 一幸
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5D119 AA11 AA22 DA01 DA05 DA07
FA34 JA36 JA60 MA09